

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-133195

(43) 公開日 平成5年(1993)5月28日

(51) Int.Cl.⁵

E 2 1 D 11/04

識別記号

庁内整理番号

Z 6838-2D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5(全5頁)

(21) 出願番号 特願平3-319726

(22) 出願日 平成3年(1991)11月8日

(71) 出願人 000004123

日本鋼管株式会社

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号

(72) 発明者 長山 秀昭

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日

本鋼管株式会社内

(72) 発明者 大石 博

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日

本鋼管株式会社内

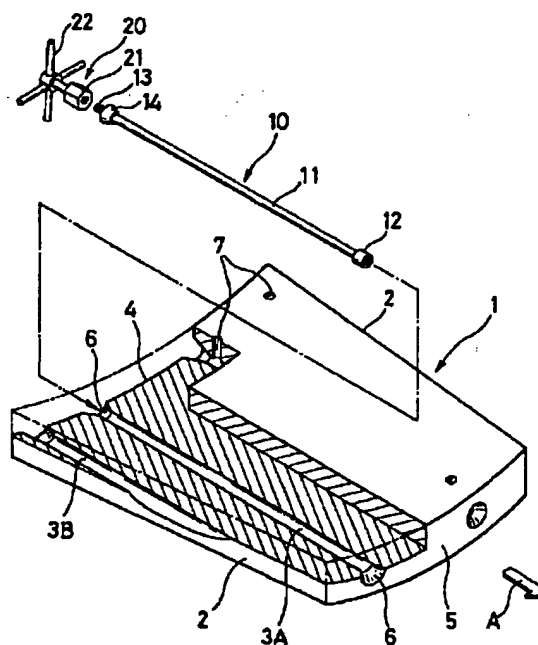
(74) 代理人 弁理士 藤岡 徹

(54) 【発明の名称】 セグメント及びその連結用ボルト

(57) 【要約】

【目的】 高能率で組立ができ同一種のセグメントのみでよく、また、トンネル内面が滑面となすセグメント及びその連結のためのボルトを提供することを目的とする。

【構成】 セグメント1は、トンネルの軸線方向及び周方向で互に接合側面にて接合されてトンネル壁を形成するために、トンネル半径方向で見た平面形状が軸線方向に先細なテーパ面2の対向接合側面をもつ台形をなし、軸線方向に貫通せるボルト用孔3A、3Bが形成されている。上記セグメントの連結のためのボルト10は、トンネル軸線方向におけるセグメント幅とほぼ同一長のロッドの一端部に雄ねじ部13を有し、他の端部に該雄ねじ部13と螺合可能な袋ナット状の雌ねじ部12を有している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 トンネルの軸線方向及び周方向で互に接合側面にて接合されてトンネル壁を形成するためのセグメントにおいて、トンネル半径方向で見た平面形状が軸線方向に先細りなテーパ面の対向接合側面をもつ台形をなし、軸線方向に貫通せるボルト用孔が形成されていることを特徴とするセグメント。

【請求項2】 モルタル注入のための注入孔が内面側に開口しボルト用孔に連通して形成されていることとする請求項1に記載のセグメント。

【請求項3】 ボルト用孔は両端部に、開口側に拡がるテーパ開口部を有していることとする請求項1または請求項2に記載のセグメント。

【請求項4】 トンネル軸線方向におけるセグメント幅とほぼ同一長のロッドの一端部に雄ねじ部を有し、他の端部に該雄ねじ部と螺合可能な袋ナット状の雌ねじ部を有していることとするセグメント連結用ボルト。

【請求項5】 一端部の雄ねじ部にセグメントのボルト用孔のテーパ面に面当接するためのワッシャが設けられていることとする請求項4に記載のセグメント連結用ボルト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、シールドトンネルの内壁形成のためのセグメント及びその連結用ボルトに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 シールドトンネルの内壁は、トンネルの軸線方向及び周方向で互に接合される複数のセグメントにより形成される。

【0003】 従来、上記セグメントは、添付図面の図5のごとく、円弧状に弯曲して平面が四角形の形態をなし、周囲に複数の凹部51が形成され、該凹部51にボルト孔52を有する補強板53が固定されており、該ボルト孔52でトンネル周方向及び軸線方向に隣接する他のセグメントとボルトにより連結されていた。

【0004】 従来のシールドトンネルにおいては、図5のごとくセグメントをボルトで組立てた後、これをシールドジャッキでトンネル軸線方向に押すことにより掘削機は推進力を得て、セグメントの1リング分に長さに相当する1ストロークだけ掘進し、しかる後、上記掘削機による掘進を停止して次のセグメントを組立てる。かくして、掘進とセグメントの組立てを交互に繰返しながらトンネルが形成されて行く。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 かかる従来のセグメントを使用するシールド工事にあっては、上述のごとく掘進とセグメントとが別工程で行われるため、一次覆工の築造に時間を要し、トンネル日進量を大きく望めないという状態にある。

【0006】 また、上記セグメントを使用してリングを形成する際には、図6に示すごとく、A、B、Kの三種のセグメントを必要とし、コストの面そして取扱いに不利である。

【0007】 さらには、図5のセグメントは、トンネル壁面を形成した後に、トンネル内面の継目部に凹部が数多く露出するために、補強板に錆が発生したり、あるいはトンネル内面が滑面であることを要求される上下水道トンネルの場合には二次覆工としてさらにコンクリートの内張りが必要となるという問題もある。

【0008】 そして、ボルト結合はセグメントの凹部空間を利用して行われるが、ある程度その空間を大きくしないとボルトの挿入及び締め付け等の作業が困難となる。しかし、該凹部空間を大きくすると、セグメント本体の断面が欠損することとなるので、その強度が低下してしまう。

【0009】 かかるセグメントの連結の非効率性を改善するためにセグメントの周方向両端における内側縁部に、軸線方向に延びる溝を形成すると共に、周方向中央に軸線方向に延びる貫通孔を設けることにより、隣り合う二つのリングのセグメントを千鳥状に配して該二つのリングのセグメント幅のボルトを、一方のリングのセグメントの溝及び貫通孔に配し、突出した部分に他方のリングのセグメントの貫通孔及び溝にそれぞれ配して連結することが実公昭60-32239にて提案されている。しかしながら、このセグメントにあっても、能率は多少改善されても、上述の他の問題点は残るし、また、周方向結合力が積極的に生じないという新たな問題もある。

【0010】 本発明は、かかる従来のセグメントがかかえている問題を解決し、高能率で組立ができ、トンネル内壁形成に用意するセグメントが同一種のものだけでよく、また、トンネル内壁面が滑面となすセグメントを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、上記目的は、トンネルの軸線方向及び周方向で互に接合側面にて接合されてトンネル壁を形成するためのセグメントにおいて、トンネル半径方向で見た平面形状が軸線方向に先細りなテーパ面の対向接合側面をもつ台形をなし、軸線方向に貫通せるボルト用孔が形成されていることにより達成される。

【0012】

【作用】 上述の構成になる本発明のセグメントは、すでに固定されている一つのセグメントに対しトンネル周方向及び軸線方向において隣接せるセグメントを軸線方向の向きを逆にして配置し、これをジャッキで上記一つのセグメントに押しつける。

【0013】 次に、該隣接セグメントのボルト用孔に、連結用のボルトを挿入し、これを、すでに上記一つのセ

3

グメントのボルト用孔内で固定され後端が上記該一つのセグメントの後側面から突出せるボルトと結合せしめる。そして、ボルト用孔内にモルタルを注入し、上記ボルトをセグメント内で固定する。

【0014】上記ジャッキで隣接セグメントを軸線方向に押しつけると、セグメント同士はその方向に締められると同時に、テーバ側面で周方向にも締められることとなる。

【0015】又、ボルトに当接用のワッシャが設けられているときには、ボルトの結合時に上記軸線方向及び周方向の締め付け力を得ることができる。

【0016】

【実施例】以下、添付図面にもとづき、本発明の実施例を説明する。

【0017】図1は本発明の一実施例のセグメント、及びその連結のためのボルトを示す部分破断斜視図である。セグメント1はトンネル周方向に円弧状に弯曲し、軸線方向Aに向け対向接合側面が先細りテーバ面2をなして、半径方向からみた平面形状が台形をしている。

【0018】上記セグメント1には、周方向に適宜間隔を保つ複数箇所に、軸線方向にボルト用孔3が平行に貫通して形成されている。図示の場合、四箇所に形成されており、中央部の二つのボルト用孔3Aはセグメントの軸線方向一端側面4から他端側面5へ貫通し、両側のボルト用孔3Bは上記一端側面から発し、テーバ面2へ抜けている。上記ボルト用孔3A、3Bは、上記軸線方向の一端及び他端側面4、5にてテーバ開口部6が形成されている。また、該テーバ開口部6よりもやや内側位置には、セグメント1の内面に開口し上記ボルト用孔3A、3Bに連通するモルタル注入のための注入孔7が設けられている。

【0019】一方、連結用のボルト10はセグメントの軸線方向長さとはほぼ同一に形成され、ロッド部11の前端に袋ナット状の雄ねじ部12を、そして後端には該雄ねじ部12に螺合可能な雄ねじ部13が設けられている。さらに、本実施例では、ボルト10は上記雄ねじ部13に隣接して円錐状のワッシャ14が設けられている。該ワッシャ14は上記セグメントのテーバ開口部6のテーバ面にほぼ合致した傾きをもっている。

【0020】なお、20は上記ボルト10の雄ねじ部13に螺合する袋ナット21と、これを回転するためのハンドル22とを有するボルト締めつけ用の工具である。

【0021】次に、かかる本実施例のセグメント及びボルトを用いたセグメントの組立て方法について説明する。

【0022】図において1'は既設セグメントで、ボルト用孔3A'内にはボルト10'が配され、そのワッシャ14で上記セグメント1'を締めている。上記ボルト用孔3A'内の空間には、注入孔7'よりモルタルが注入され、上記ボルト10'は固定されている。

4

【0023】次に、図2の工程(A)に見られるように、これから固定せんとするセグメント1を用意する。その際、該セグメント1は、図3の展開図に見られるように、隣接せる既設セグメント1'に対して、軸線方向の向きが逆となるように配される。

【0024】上記セグメント1を既設セグメント1'に当接せしめ、セグメントのボルト用孔3A、3B内にボルト10を挿入する(図2、工程(B)参照)。その際、上記セグメント1を、従来のセグメントの場合と同様、ジャッキにより既設セグメント1'に押しつけるとよい。次に、図2の工程(C)に示されるように、工具20を用いてボルト10を、その雄ねじ部12にて、既設セグメント1'内のボルト10'に螺合して連結する。連結の際、上記ボルト10のテーバ状のワッシャ14は、セグメント10をそのテーバ開口部6にて既設セグメント1'に向けて押圧する。そのとき、該セグメント10は図3でも判るように周方向にて隣接する既設セグメントをもテーバ面2で押す。すなわち、軸方向のみならず周方向にも締めつけることとなる。そして、一方の注入孔7からモルタルをボルト用孔3A、3B内に、他方の注入孔7から溢れ出るまで注入し(図2、工程(D)参照)、ボルト10をさらに強固に固定する。かくして、図4に示すごとく、セグメントの組立てにより、次々とトンネル内にリング壁が形成されて行く。

【0025】本実施例にあっては、図3に示されるごとく、既設セグメント1'にジャッキを押圧して、その反力として推進力を得ながら掘進を行ない、それと同時に上記のセグメントの組立てを行なうことができる。

【0026】

【発明の効果】本発明は、以上のごとくセグメントを台形としこれをボルトで連結することとしたので、シールドトンネルの掘進とセグメントの組立とが同時に行え、急速施工が可能となり、また使用セグメントが一種でよいので経済面でも取扱い面でも改善され、さらに、トンネル内面は滑面となって二次覆工が不要になり、しかも、セグメントの断面欠損が殆どないために強度の確保ができるという諸効果を得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例としてのセグメントとボルトを示す部分破断斜視図である。

【図2】図1のセグメントの組立工程図である。

【図3】図1のセグメントの組立過程におけるセグメントの配置を示す展開図である。

【図4】図3のセグメントの斜視図である。

【図5】従来のセグメントの斜視図である。

【図6】図5のセグメントを用いて形成されたリングの正面図である。

【符号の説明】

- 1 セグメント
- 2 テーバ面

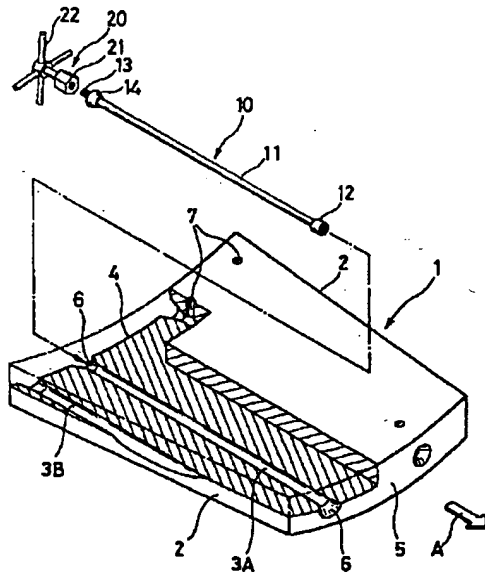
5

6

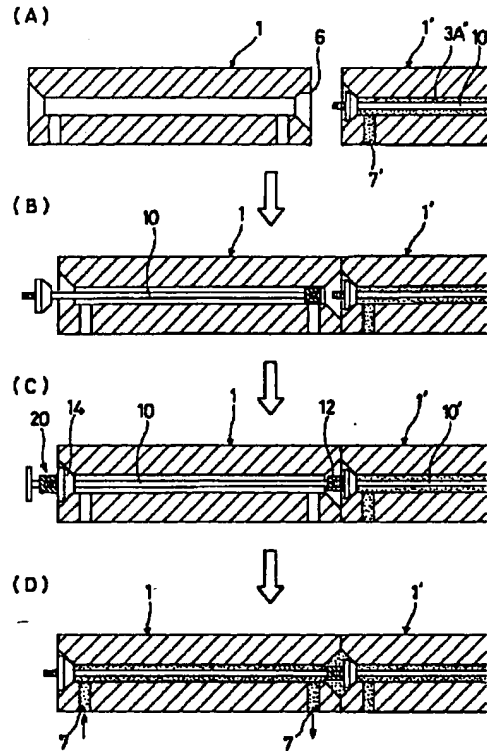
3A, 3B ボルト用孔
 6 テーパ開口部
 7 注入孔
 10 ボルト

12 雌ねじ部
 13 雄ねじ部
 14 ワッシャ

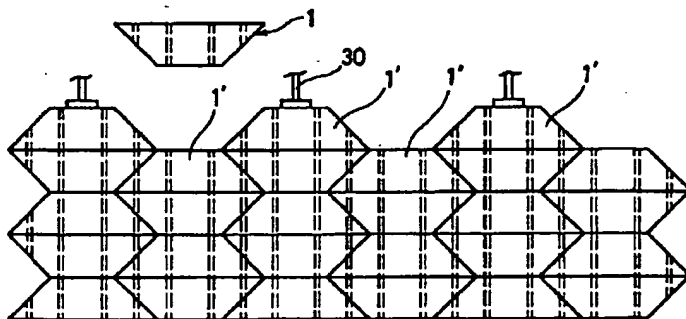
【図1】



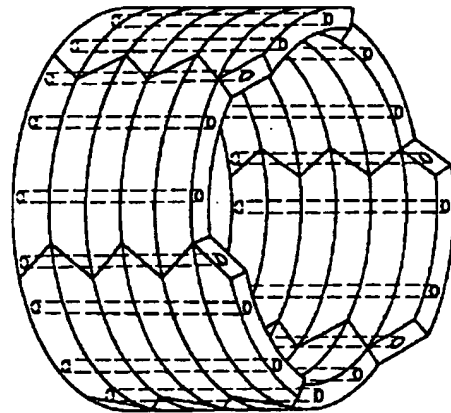
【図2】



【図3】



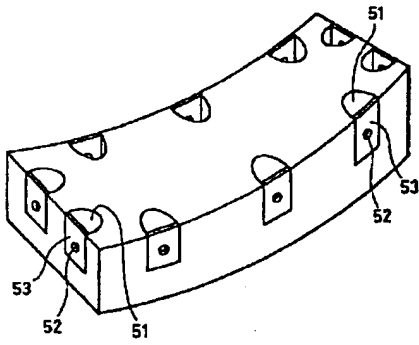
【図4】



(5)

特開平5-133195

【図5】



【図6】

